OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES, FAITES A AVIGNON SUIVIES D'UN…

Joseph-Xavier Benezet Guerin



AVERTISSEMENT.

Dix ans se sont écoulés depuis la publication de mes tableaux météorologiques. Le petit nombre de pages que j'offre aujourd'hui, joint à mes premiers résultats, présente une série intéressante de trente-sept ans d'observations faites sans discontinuité dans la même ville, sur la température de l'air, la pression de l'atmosphère, la quantité d'eau de pluie, l'époque annuelle du premier développement des feuilles ou de la *foliation naissante*, etc., etc. Si je ne publie pas aujourd'hui chacune de

mes observations dont le nombre s'élève à plus de cent vingt mille, on les trouvera réunies dans quatre ou cinq gros volumes de tables manuscrites qu'on pourra consulter dans la bibliothèque du Museum Calvet qui sera bientôt, grâce à son excellente administration, aux soins de M. Requien (1), et de M. de Blégier (2), un des plus intéressans du royaume.

Si l'on peut disputer quelque mérite à des observations faciles et quotidiennes, on ne

(1) M. Requien, dont les qualités du cœur et la générosité le disputent chez lui au savoir, vient d'augmenter les richesses du Museum Calvet de plusieurs milliers de volumes imprimés ou manuscrits relatifs à l'histoire politique ou littéraire de notre département.

(2) M. de Blégier, qui a fait tant de recherches fructueuses sur notre histoire, m'a promis des documens du plus grand intérêt sur la météorologie de nos contrées dans des temps anciens. Je regrette qu'il ne me soit pas possible de les joindre à cet opuscule et que M. de Blégier n'ait pas eu le temps de les extraire de ses notes particulières.

saurait leur refuser celui de l'exactitude et d'une très longue constance (1). Des éloges flatteurs, et trop flatteurs peut-être, ont été donnés à mes mesures barométriques par des journaux et des savans étrangers du premier mérite ; je ne sais pourquoi ceux de la capitale, non seulement n'ont rien dit de mon livre, mais ne m'ont pas même remercié de mon petit envoi.

Des observations nombreuses faites avec des instrumens comparés à ceux de l'observatoire royal, dans une ville où l'on n'a-

(1) C'est à l'aide des plus simples observations très multipliées que j'ai fait une longue étude des taches du soleil avec une lunette de Dollond de 32 lignes d'ouverture et d'un grossissement très-distinct de 140 fois. Ces taches m'ont offert un grand nombre de phénomènes intéressans inconnus à des savans qui n'ont eu ni le temps ni peut-être la patience de les recueillir. Je me propose de publier sous peu le résultat de mes observations héliographiques auxquelles je joindrai probablement quelques nouveaux faits, qu'une lunette de cinq pouces d'ouverture, de cinq pieds 8 pouces de foyer et d'un grossissement de 300, pourra rendre encore plus intéressans.

vait aucun recueil de ce genre, donnent à mes résultats généraux un intérêt qui manque à des tables tracées à la hâte d'après un trop trop petit nombre de données. Quoique j'aie négligé des centièmes de degrés ou de millimètres, je pense que mes tableaux pourront être aussi utiles que ceux qui ont, avec un aspect plus scientifique, une plus grande apparence d'exactitude; et d'ailleurs nos instrumens météorologiques sont-ils assez parfaits pour accuser avec précision des centièmes de millimètres, et ne devons-nous pas regarder du moins dans les observations quotidiennes comme excellens ceux qui s'en s'éloignent rarement d'un dixième ?

Les tables suivantes sont le résumé d'un gros volume; elles font suite à mon précis de la *Météorologie d'Avignon* publié avec mes *Mesures barométriques*, imprimées dans cette ville, chez Guichard aîné, en 1820.

Je dois prévenir mes lecteurs qu'éloigné de toute espèce de système, j'expose les faits tels qu'ils se présentent et ne cherche que des résultats consciencieux. S'il ne peuvent être toujours d'une exactitude rigoureuse, on ne doit s'en prendre qu'à l'insuffisance de nos instrumens et de nos méthodes. Pour moi, préférant de bonnes observations à de doctes conjectures, j'ai toujours pensé que des faits multipliés, bien constatés, bien coordonnés, fruits tardifs d'une longue persévérance, sont préférables aux plus savantes hypothèses et aux plus ingénieuses théories.

Je ne puis m'empêcher de transcrire quelques lignes d'une lettre qui m'a été adressée par un savant étranger, relative à son zèle pour la science et à l'exactitude de mes résultats. Elles pourront mettre en considération un ingénieur minéralogiste dont je passe le nom sous silence, qui n'a offert que des approximations, et n'est pres-

que jamais monté sur les cimes qu'il prétend avoir mesurées avec le baromètre. (*)

(*) Nion, canton de Vaud, 15 octobre 1838.

MONSIEUR,

Vos travaux parvenus à ma connaissance par la Bibliothèque universelle qui se publie à Genève, et plus tard par votre ouvrage sur les *Mesures barométriques* et la Météorologie d'Avignon m'ont inspiré un grand intérêt. Au premier abord vos résultats me semblaient difficiles à admettre, et en particulier la grande élévation de St-Véran. Je me sentis saisi d'un accès de scepticisme et du desir prononcé de faire passer votre détermination au *criterium* de mes instrumens et de mon expérience dans ces sortes d'opérations. Au mois de juillet de l'an passé (1837) profitant d'un moment de liberté, je traversai à pied la Savoie, je passai à Annecy, St-Jean de Maurienne, puis par le

Col du Galibier où la colonne de mercure se fixa à 20 pouces 6 lignes, je descendis au Monetier, à Briançon, et de là atteignis le fameux St-Véran, objet de ma convoitise...... D'accord avec vos mesures, j'ai trouvé pour la hauteur du pavé de l'église *mille et cinquante toises*. Dès lors j'ai étudié avec un intérêt croissant votre ouvrage qui m'a paru rempli de faits intéressans et de vues judicieuses.

Permettez-moi de vous exprimer toute la satisfaction que me cause la possession de votre livre, et veuillez en agréer tous mes remercimens.

ROGER,
major du génie fédéral.

(Dans les pages qui suivent, la lettre R indique le thermomètre octogésimal ou de Réaumur, et la lettre C, le thermomètre centigrade.)

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES, *faites à Avignon.*

PREMIER TABLEAU.

TEMPÉRATURE *moyenne de chaque année, depuis* 1802 *jusqu'en* 1838 *inclusivement, c'est-à-dire pour* 28 *ans d'observations.*

Années.	THERM.		Années.	THERM.	
	Réau	centig.		Réaum.	centig.
1802	11,5	14,4	1821	11,8	14,8
1803	12,1	15,1	1822	12,3	15,4
1804	11,4	14,2	1823	11,4	14,2
1805	11,1	13,9	1824	11,7	14,6
1806	11,2	14,0	1825	11,4	14,3
1807	12,0	15,0	1826	11,2	14,0
1808	10,9	13,6	1827	10,9	13,6
1809	10,9	13,6	1828	11,8	14,7
1810	11,3	14,1	1829	10,6	13,3
1811	12,7	15,9	1830	11,0	13,8
1812	10,9	13,6	1831	12,2	15,2
1813	11,2	13,9	1832	12,2	15,2
1814	10,7	13,4	1833	11,4	14,2
1815	11,4	14,3	1834	12,0	15,0
1816	10,8	13,5	1835	10,4	12,9
1817	11,9	14,9	1836	10,6	13,2
1818	12,3	15,4	1837	10,5	13,1
1819	12,0	15,0	1838	10,4	13,0
1820	11,4	14,2			

La température moyenne des trente années comprises entre 1809 et 1838 inclusivement est de 11,4 R. 14,25 c. , elle est à peu près la moyenne de toutes les latitudes qui est selon Kirwan de 11,2R.14,0c.

La température moyenne
de 1809 à 1818 est..... 11,4 R. 14,2 c.
de 1819 à 1828 ..... 11,6 R. 14,5 c.
de 1829 à 1838 ..... 11,1 R. 13,9 c.

La moyenne de 1819 à 1828 est plus élevée de 0,3 seulement quo celle des dix années antérieures regardées comme très froides.

Il est remarquable que l'anomalie des périodes rapprochées n'offre que de légères différences qui s'évanouissent bientôt dans la majestueuse uniformité de la nature !

Dans les dix années qui viennent de s'écouler la température moyenne annuelle la

plus élevée a été en 1831 et 1852, de 12,2 R. 15,2 c. La moindre en 1835, de 10,4 R. 13,0 c. Leur différence n'est que de 1,8 R. Cette différence entre les moyennes annuelles est la même pour le climat de Paris.

La plus grande et la moindre température moyenne des années de 1802 à 1838, est celle de 1811, de 12,7 R. 15,9 c., et celle de 1835, de 10,4 R. 13,0 c. leur différence est 2,3 R. 2,9 c.

La moyenne de nos hivers est plus élevée de 2 R. 2,5 c. que celle des hivers de Paris; et celle de nos étés, de 5 R. 6,2 c. que celle des étés de Paris.

Quoique certaines années paraissent beaucoup plus froides ou beaucoup plus chaudes que d'autres, la température moyenne de chacune d'elles se trouve souvent à très peu près la même. Dans 37 ans d'observations, la plus grande de leurs différences moyennes n'a été que de 2 R. 2,25 c.

IIe TABLEAU.

Moindre et plus grande TEMPÉRATURE *pour chaque année, depuis* **1802** *jusqu'en* **1838** *inclusivement.*

(Thermomètre de Réaumur.)

Moindre Température.			Plus gr. Temp	
Ans.	Therm. Réaumur.	Jours du mois.	Therm. Réaum.	Jours du mois
1802	—8,3	17 janv.	30,5	30 aoû
1803	—7,0	9 fevr.	30,5	16 août
1804	—3,0	2 mars.	28,2	6 juil.
1805	=0,0	10 janv.	28,0	2 juil.
1806	—1,0	6 mars.	29,5	15 juil.
1807	—3,0	29 janv.	28,6	30 juil.
1808	—5,0	26 févr.	29,5	16 juil.
1809	—0,5	4 janv.	25,5	4 août
1840	—7,5	22 févr.	25,0	14 juil.
1841	—8,7	3 janv.	28,0	27 juil.
1842	—6,7	2 janv.	28,5	8 juin.
1843	—4.0	25 janv.	26,5	30 juil.
1844	—6,0	24 janv.	28,4	2 août
1845	—3,0	17 janv.	25,2	24 juil.
1846	—5,1	31 janv.	24,0	11 août.
1847	—0,8	11 janv.	26,0	3 juil.
1848	+0,8	27 janv.	27,2	27 juil.

Suite du II[e] TABLEAU.

Moindre Température.			Plus gr. Temp.	
Ans.	Therm. Réaumur	Jours du mois.	Therm. Résum.	Jours du mois.
1819	—1,0	7 janv.	26,8	7 juil.
1820	—9,0	11 janv.	26,9	11 août.
1821	—2,8	2 janv.	25,2	4 août.
1822	—1,4	17 janv.	26,5	11 juil.
1823	—5,0	14 janv.	25,2	29 août.
1824	—3,2	15 janv.	30,1	13 juil.
1825	—1,6	18 mars.	28,0	21 juil.
1826	—5,2	16 janv.	26,4	2 juil.
1827	—9,0	21 janv.	27,3	29 juil.
1828	—1,8	15 déc.	26,6	3 juil.
1829	—10,4	27 déc.	26,7	15 juil.
1830	—9,2	2 fev.	29,3	16 juil.
1831	—5,8	31 janv.	27,6	9 juil.
1832	—2,8	2 janv.	29,2	11 août.
1833	—2,9	11 janv.	27,2	1 juin.
1834	—4,8	12 fev.	28,0	14 juil.
1835	—7,6	29 déc.	28,0	31 juil.
1836	—7,6	3 janv.	29,3	5 juil.
1837	—4,4	2 janv.	28,0	21 août.
1838	—6,0	20 janv.	27,1	20 juil.

IIe TABLEAU (*bis*).

Moindre et plus grande* Température *pour chaque année, depuis* 1802 *jusqu'en* 1828, *inclusivement.

(Thermomètre centigrade.)

	Moindre Température.		Plus gr. Temp	
Ans	Degrés centigrade.	Jours du mois.	degrés cent.	Jours du mois.
1802	+ 10,4	17 janv.	38,1	11 août
1803	— 8,8	9 févr.	31,1	16 août
1804	— 8,8	2 mars	35,3	6 juil
1805	= 0.0	10 janv.	35,0	2 juil
1806	— 1,2	6 mars	36,9	15 juil
1807	— 3,8	29 janv.	35,7	30 juil
1808	— 6,3	26 févr.	37,0	16 juil
1809	— 0,6	1 janv.	34,9	1 août
1810	— 9,1	22 févr.	28,7	11 juil
1811	—10,9	3 janv.	35,0	27 juil
1812	— 8,1	2 janv.	35,6	8 juin
1813	— 5,0	25 janv.	33,1	30 juil
1814	— 7,5	21 janv.	35,5	2 août
1815	— 3,7	17 janv.	31,5	21 juil
1816	— 6,7	31 janv.	30,0	11 août
1817	— 1,0	11 janv.	32,5	3 juil.
1818	+ 1,0	27 janv.	34,0	27 juil.

Suite du II TABLEAU *(bis).*

Moindre Température.			Plus gr. Temp.	
Ans.	Degrés centigrade.	Jours du mois.	Degrés centig.	Jours du mois.
1819	— 1,3	7 janv.	33,5	7 juil.
1820	— 11,3	11 janv.	33,6	11 août.
1821	— 3,5	2 janv.	31,5	4 août.
1822	— 1,8	17 janv.	33,3	11 juil.
1823	— 6,2	11 janv.	34,5	29 août.
1824	— 1,0	15 janv.	38,0	13 juil.
1825	— 2,0	18 mars.	35,0	24 juil.
1826	— 6,5	16 janv.	33,0	2 juil.
1827	— 11,3	21 janv.	31,1	29 juil.
1828	— 2,3	15 déc.	33,3	3 juil.
1829	— 13,0	27 dec	33,5	15 juil.
1830	— 11,5	2 fev.	36,5	16 juil.
1831	— 7,3	31 janv.	34,5	9 juil.
1832	— 3,5	2 janv.	36,5	11 août
1833	— 3,6	11 janv.	34,0	4 juin
1834	— 6,0	12 fev.	37,0	11 juil.
1835	— 9,5	29 déc.	35,0	31 juil.
1836	— 9,5	3 janv.	36,6	5 juil.
1837	— 5,5	2 janv.	35,0	24 août
1838	— 7,6	20 janv.	33,8	20 juil.

Observations sur le 2e Tableau.

Le terme moyen des extrêmes de chaleur, de 1829 à 1838 est de 35,0 c. ou 28,0 r. et pour les 10 années précédentes de 33,0 c. ou 26,4 r. leur différence est de 2,0 c. ou 1,6 r. Le terme moyen de nos plus grandes chaleurs de 1809 à 1838 est de 34,0 c. ou 27,2 r.

Le terme moyen des extrêmes de froid de 1829 à 1838, années regardées comme très-froides, est de —7,7 c. ou — 6,1 r. ce terme moyen est pour les 10 années précédentes de —5,0 c. ou — 4,0 r. Leur différence est de — 2,7 c. ou — 2,1 r.

Le terme moyen de nos plus grands froids de 1809 à 1838 est de — 6,3 c. ou — 5,0 r.

— 10,4 r. ou — 13,0 c. terme où le thermomètre est descendu en 1829, est depuis 57 ans le plus grand froid que nous ayons éprouvé à Avignon. En 1818, le plus doux de nos hivers, le thermomètre n'est pas

descendu au-dessous de + 0,8 r. ou + 1,0c.

30,4 r. ou 38,0 c. observés le 13 juillet 1821, est la plus grande chaleur que nous ayons éprouvée dans l'espace de 37 ans. Nous avons donc une variation de 41 r. 51,2 c. du plus grand froid à la plus grande chaleur.

Le minimum de la plus grande chaleur de nos étés a été en 1816, de 24,0 r. ou 30,0 c.

Dans l'espace de 37 ans le thermomètre a indiqué le plus grand froid, 26 ans en janvier, 5 ans en février, 3 ans en mars et 3 ans en décembre, et le plus grand degré de chaleur, 25 ans en juillet, 10 ans en août et 2 ans en juin.

On doit regarder, à Avignon, janvier comme le mois le plus froid, et juillet comme le plus chaud de l'année.

Observation essentielle.

Je prie mes lecteurs de ne pas perdre de vue que par un temps sec et serein, ou

lorsqu'un vent sec souffle avec plus ou moins de force, l'eau se convertit en glace quoique le thermomètre libre indique plusieurs degrés au-dessus du terme de la congélation. L'évaporation ou le rayonnement qui agissent tantôt ensemble, tantôt séparément sont les causes de ce phénomène qui peut faire regarder comme très-mauvais d'excellens thermomètres.



IIe TABLEAU.

Table *des plus grandes hauteurs et des plus grands abaissemens du Baromètre pour chaque année, depuis 1802 jusqu'à 1838 inclusivement.*

Ans.	Plus grandes hauteurs.		Moindres hauteurs.	
	Baromèt. ancien.	Jours du mois.	Baromèt. ancien.	Jours du mois.
	po. lig.		po. lig.	
1802	28.8,2	26 janv.	27.1,8	11 janv.
1803	28.7,3	3 déc.	27.1,0	10 janv.
1804	28.6,8	20 nov.	27.5,7	16 avril.
1805	28.8,2	5 nov.	27.2,5	2 janv.
1806	28.7,5	25 déc.	27.3,2	4 nov.
1887	28.6,9	7 janv.	27.5,8	8 mars.
1808	28.7,1	9 janv.	27.4,0	23 déc.
1809	28.7,0	4 mars.	27.6,4	22 janv.
1810	28.7,5	6 janv.	27.6,0	6 mars.
1811	28.6,8	28 mars.	27.4,0	27 octob.
1812	28.6,5	28 déc.	27.2,0	16 déc.
1813	28.6,0	9 févr.	27.6,3	3 déc.
1814	28.7,1	11 févr.	27,2,0	3 mars.
1815	28.7,3	27 févr.	27.5,1	28 janv.
1816	28.6,7	25 févr.	27.4,0	8 févr.
1817	28.8,0	26 janv.	27.4,3	24 déc.
1818	28.8,9	31 octob.	27.5,4	17 avril.

Suite du IIIe Tableau.

	Plus grandes hauteurs.		Moindres hauteurs.	
Ans.	Baromèt. ancien.	Jours du mois.	Baromèt. ancien.	Jours du mois.
	po. lig.		po. lig.	
1819	28.6,8	10 janv.	27.4,7	31 dec.
1820	28.6,8	10 déc.	27.4,9	3 mars.
1821	28.10,2	7 févr.	27.1,4	24 déc.
1822	28.7,6	1 mars.	27.7,3	15 janv.
1823	28.5,9	11 nov.	26.9,2	2 fevr.
1824	28.8,1	31 déc.	27.4,2	14 févr.
1825	28.8,1	1 janv.	27.4,3	17 déc.
1826	28.6,8	26 fevr.	27.5,8	25 mars.
1827	28.6,8	26 déc.	27.3,5	4 janv.
1828	28.8,9	19 janv.	27.3,5	21 févr.
1829	28.6,7	12 déc.	27.5,4	6 janv.
1830	28.7,5	22 octob.	27.4,0	9 déc.
1831	28.7,6	10 fév.	27.7,1	21 janv.
1832	28.6,7	23 janv	27.8,1	6 nov.
1833	28.7,5	23 janv.	27.6,4	16 mars.
1834	28.9,8	27 fév.	27.7,3	9 janv.
1835	27.7,1	6 janv.	27.8,4	28 avril.
1836	28.7,6	24 janv.	27.3,9	3 fév.
1837	28.8,4	8 fév.	27.6,3	29 nov.
1838	28.4,3	9 août.	27.1,6	26 févr.

Observations sur le 3e TABLEAU.

D'après une série de 10 années d'observation faites tous les jours à midi, (de 1802 à 1811 inclusivement) j'ai trouvé la hauteur moyenne du baromètre dans mon cabinet élevé de 11 T. 1 pied sur le niveau de la Méditerranée (toutes les observations réduites à la température de 11,5 R. 14,4 c.) de 28 pouc. 1,8 lig. ou 762 mill. D'où j'ai déduit la hauteur du baromètre au bord de la Méditerranée de 28 P. 2,77 L. ou 764, 2 mill.

Je me suis assuré que la hauteur moyenne baromètre en juillet pendant les dix années précédentes, était très voisine de la hauteur moyenne de l'année (1); les variations barométriques étant moindres dans

(1) J'ai observé le premier (voyez page 272 de ma DESCRIPTION DE VAUCLUSE imprimée en 1810) que la température moyenne d'octobre était à très-peu pres celle de l'année. En 1824 on a consigné cette observation dans l'Annuaire du Bureau des longitudes comme appartenant à un autre observateur.

ce mois que dans les autres, il doit être généralement le plus favorable pour donner la mesure la plus exacte des hauteurs prises avec le baromètre.

Les plus grandes hauteurs du baromètre pendant trente-sept ans ont eu lieu chaque année, 10 fois en janvier, 9 fois en février, 3 fois en mars, 1 fois en août, 2 fois en octobre, 3 fois en novembre, 7 en décembre; et les plus grandes dépressions 13 fois en janvier, 6 fois en février, 6 fois en mars, 3 fois en avril, 1 fois en octobre, 3 fois en novembre et 8 fois en décembre. C'est donc en janvier qu'on observe les plus grandes élévations et les plus grands abaissemens du baromètre.

Dans l'espace de 37 ans jamais le baromètre n'a atteint sa plus grande hauteur ou sa plus grande dépression en mai, juin, juillet et septembre.

Ses variations extrêmes ont été, à Avignon, dans mon cabinet élevé de 11 T. 1 P.

de 28 P. 10 L. 2 dix. le 7 février 1821, et de 26 P. 9 L., 2 dix le 2 février 1823. La différence de 2. P. 1 L. entre les deux termes est d'un quatorzième du poids total de l'atmosphère !



IVe TABLEAU.

PLUIES *de* 1805 *à* 1838, *en pouces, lignes et dixièmes de ligne.*

Ans.	po. lig. dix	Ans.	po. lig. dix.
1805	18.0,2	1822	13.3,4
1806	27.3,5	1823	16.4,1
1807	21.3,4	1824	24.8,2
1808	28.0,5	1825	19.0,9
1809	22.4,7	1826	27.6,9
1810	28.5,5	1827	28.0,1
1811	22.4,0	1828	19.4,6
1812	16.8,1	1829	36.10,4
1813	19.6,0	1830	18.0,3
1814	21.3,1	1831	13.6,2
1815	9.8,4	1832	11.7,0
1816	19.4,6	1833	18.10,2
1817	15.3,8	1834	23.6,5
1818	14.9,7	1835	22.5,5
1849	30.0,9	1836	21.4,6
1820	18.9,3	1837	21.10,1
1821	19.2,2	1838	31.6,1

Observations sur le 4e Tableau.

La moyenne annuelle des pluies tombées à Avignon pendant 30 ans, de 1809 à 1838 inclusivement est de 20 pouces 8 lignes.

Je la soupçonne un peu plus faible que la moyenne véritable, car il a régné de grandes sécheresses de 1809 à 1819. Je pense qu'elle peut être évaluée à 21 pouces.

La quantité moyenne de pluie tombée tous les dix ans depuis 1809 a été :

de 1809 en 1819, 18 p. 11 lig.
de 1819 en 1829, 21 p. 4 lig.
de 1829 en 1839, 22 p. 2 lig.

On voit qu'il est tombé un peu plus d'eau de pluie les dix dernières années que les dix années précédentes, mais il en est tombé beaucoup moins encore de 1809 en 1819.

La quantité moyenne de pluie tombée chaque mois, de 1829 à 1838 inclusivement a été, en :

Septembre de 3 pouc. 1 lig. 8 dix.

Novembre	de 2	pouc. 8 lig.	2	dix.
Mai	de 2.	7,	7.	
Octobre	de 2.	2,	0.	
Janvier	de 1.	11,	3.	
Mars	de 1.	8,	5.	
Avril	de 1.	6,	5.	
Août	de 1.	5,	2.	
Juin	de 1.	4,	6.	
Février	de 1.	3,	0.	
Décembre	de 0.	9,	4.	
Juillet	de 0.	8,	4.	

On voit que septembre et novembre sont à Avignon les mois les plus pluvieux, juillet et décembre les plus secs, et qu'il est tombé, année moyenne, cinq fois moins d'eau en juillet qu'en décembre.

La quantité d'eau de pluie de chaque année est bien plus variable que la température ou la pression de l'air. Je ne cite qu'un exemple : en 1815 il n'est tombé que 9 pouces 8 lignes d'eau et en 1809, 36 pouces 10 lignes ou environ quatre fois plus.

L'eau de pluie reçue dans un udomètre situé à 50 pieds de hauteur est moindre d'un quatorzième que celle reçue dans un udomètre de même forme et de même grandeur placé à 2 pieds du sol.

Une cuvette udométrique située hors la ville au milieu d'un champ, m'a donné la même quantité d'eau que celle tombée dans la ville au jardin de botanique.

On peut se convaincre d'après ce tableau comparé à celui des températures extrêmes, et cette remarque me semble d'une grande importance, que les années les plus pluvieuses ou l'an qui les a suivies ont presque toujours été les plus froides, et conséquemment que les plus sèches ou l'année qui les a suivies, ont été les moins rigoureuses. Si nous n'avons pas à ce sujet une certitude absolue, nous avons du moins une très-grande probabilité.

Mon udomètre est situé à 10 pieds de hauteur sur le sol de mon jardin.

GERMINATION NAISSANTE

OU, PREMIER DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES.

DANS LES ENVIRONS D'AVIGNON.

(Voyez mes mesures barom. pag. 182)

Je fixe cette époque depuis trente ans à celle où les NOISETIERS en plein vent ont des boutons à feuille de cinq ou six lignes, ainsi que les COGNASSIERS ; les SAULES PLEUREURS des feuilles d'environ un pouce, et où l'on voit sur les ABRICOTIERS quelques fleurs clair-semées; cette époque, dis-je, a eu lieu en

1829 le 18 Mars.
1830 le 10 Mars.
1831 le 27 Février.
1832 le 10 Mars.
1833 le 24 Février.
1834 le 25 Février.
1835 le 2 Mars.
1836 le non observée.
1837 le 12 Mars.
1838 le 5 Mars.

On peut d'après ce tableau fixer au 6 mars l'époque moyenne de la végétation, et au 24 février et 18 mars ses deux termes extrêmes entre lesquels on compte 22 jours.

Mais, d'après un plus grand nombre d'observations de ce genre faites pendant 30 ans j'ai trouvé ces deux termes éloignés de 25 jours : il me semble que de semblables remarques faites dans chaque département pourraient contribuer aux progrès de la météorologie, et qu'elles offriraient d'autant plus d'intérêt qu'elles seraient plus générales.



RÉFLEXIONS GÉNÉRALES. *

Si les trente-huit ans dont je viens d'offrir l'esquisse météorologique, point imperceptible dans le gouffre des âges, espace immense dans la vie de l'homme, offrent des résultats qui très-probablement confirmés par de plus longues observations, pourront l'être encore dans des milliers d'années ; si mes tableaux contribuent à établir une constante harmonie dans la température des saisons, et la pression atmosphérique, quel contraste ne nous présentent-ils pas avec l'ordre moral, l'état politique, la marche inégale et incertaine de l'esprit humain, la décadence de notre littérature, les progrès de nos sciences et de notre industrie ! Que de bouleversemens dans cette courte période !.. Jamais espace aussi limité ne renferma d'aussi nombreuses catastrophes, d'aussi étonnantes révolutions. Tantôt un sol d'immunité devient une terre de proscription et de meurtre, tantôt ce sol rede-

(*) Éloigné par principe et par sentiment de toute allusion individuelle, de toute intention satirique, de toute idée hostile, pourquoi dans un siècle où l'on dit tout, où l'on écrit tout, où l'on ose tout, ne me serait-il pas permis de peindre avec fidélité ce que je vois, de dire ce qui est, d'exprimer ce que je sens et ce dont je suis intimement convaincu, surtout lorsque je parle sans partialité, sans prévention et sans aigreur? Si je me trompe, ma bonne foi peut m'excuser, si je dis vrai, pourrait-on blâmer ma franchise?

vient hospitalier ! Les rois peuvent s'y instruire à l'école des peuples, les peuples à celle des rois. Ce n'est pas seulement dans la multitude égarée que régnent les contradictions, le désordre, l'anarchie. Les têtes en apparence les plus réfléchies, les plumes les plus éloquentes en subissent l'influence funeste. Des moralistes, des publicistes, écrivent mercenairement et sans conviction d'après les circonstances ; le même auteur se déclare tour-à-tour partisan de l'ordre ou fauteur de l'anarchie ; il cherche à renverser les puissances conservatrices dont il avait soutenu les droits, et à commenter insidieusement le code de cette religion qu'il avait si bien défendue. Des imitateurs subalternes suivent son funeste exemple. La versatilité caractérise les hommes de cette époque, ils manifestent souvent le lendemain des principes contraires à ceux de la veille. Les séditieux amis du peuple, ces tribuns nouvellement enrichis, deviennent de vils égoïstes et jetent un œil indifférent sur ceux dont ils se sont dit les défenseurs. Tout est vénal ; on achète les opinions, on achète les paroles, on achète le silence ! les plus audacieux sont les mieux soldés : républicains, constitutionnels, royalistes plus ou moins refractaires sont fondus dans le même creuset, jetés dans le même moule. C'est ainsi que se recrutent à tout prix de lâches partisans, ou plutôt de vils stipendiaires.

Les exemples les plus terribles sont sans résultat; l'éloquence de la raison et de l'expérience n'est point comprise. On dirait que rien n'a été

vu, que rien n'a été entendu, que des leçons écrites en caractères de sang ne sont que de vaines rêveries, et que l'histoire contemporaine n'est qu'un roman dépourvu de vraisemblance.

Une révolution dans les idées religieuses et politiques devait nécessairement envahir la littérature sacrée et profane, et lui porter un coup funeste. Aussi le désordre et la licence en sont devenus les indispensables élemens, plus de hierarchie, plus de règles, tout est soumis au caprice individuel. De là, protestantisme religieux, protestantisme politique, protestantisme litteraire. De là, ces ouvrages hybrides, ces romans historiques, ces poëmes bizarres et cette foule d'écrits caractérisés par l'extravagance de l'invention, la trivialité des idées, la platitude des descriptions, et trop souvent par l'immoralité de l'ensemble; productions informes, dangereuses qui trouvent malheureusement des lecteurs et qui font oublier dans une classe trop nombreuse, les admirables écrivains du grand siècle et les chefs-d'œuvre parvenus jusqu'à nous à travers la barbarie des âges. (*)

(*) Il y a dans notre âge à quelques exceptions près, une sorte d'avortement général des talens. On dirait même que l'impiété qui rend tout stérile se manifeste aussi par l'appauvrissement de la nature physique. Jetez les yeux sur les générations qui succédèrent au siècle de Louis XIV. Où sont ces hommes aux figures calmes et majestueuses, au port et aux vêtemens nobles, au langage épuré, à l'œil guerrier et classique, conqué-

Au milieu de ce chaos littéraire, quelques écrivains judicieux, ont éclairci l'histoire confuse de nos temps presque ignorés. Des imitateurs enthousiastes, trop minutieux peut-être, marchant sur leurs traces, achèveront de nous les faire connaître !

Si les quarante années qui viennent de s'écouler n'ont donné le jour à aucun poème, aucun drame, aucun ouvrage de littérature marqué au coin du génie; si les Bossuet, les Massillon, les Racine, les Molière, les Despréaux, les Rollin n'ont eu parmi nous ni concurrens ni imitateurs, si tant de changemens se sont opérés au désavantage de la morale, du vrai patriotisme, du sentiment, du goût et de la raison; (**) si

rant et inspirés des arts? On les cherche et on ne les trouve plus.

De petits hommes inconnus se promènent comme des pygmées sous les hauts portiques des monumens d'un autre âge; sur leurs fronts durs respirent l'égoïsme et le mépris de Dieu; ils ont perdu et la noblesse de l'habit et la pureté du langage : on les prendrait non pour les fils, mais pour les baladins de la grande race qui les a précédés.

CHATEAUBRIAND. *Génie du christianisme.*

(**) Les disciples de la nouvelle école flétrissent l'imagination avec je ne sais quelle vérité qui n'est point la véritable vérité. Le style de ces hommes est sec, l'expression sans franchise, l'imagination sans amour et sans flamme; ils n'ont nulle onction, nulle abondance, nulle simplicité. On ne sent point quelque chose de plein et de nourri dans leurs ouvrages; l'immensité n'y

en un mot notre moderne littérature, au milieu d'une multitude d'informes productions, ne jette çà et là qu'un petit nombre de points lumineux, nos sciences et nos arts ont franchi un espace immense. L'on ne saurait porter plus loin *l'investigation matérielle*, les bornes de l'industrie et l'heureuse témérité du génie inventif. Tout ce qui se rapporte à notre existence physique est agrandi et perfectionné!.. Pourquoi l'esclavage des besoins naissans et des desirs n'est-il pas toujours compensé par les jouissances acquises?... Le luxe oriental si somptueux fut-il jamais si universel, si popularisé, si tyrannique? Mit-il jamais en mouvement tant de bras et tant de puissantes machines? Quels seront ses derniers résultats? Je voudrais me faire illusion, mais l'histoire nous les montre. Celle des Grecs, des Romains et des plus puissantes monarchies nous prouve que le luxe et les arts qui s'y rattachent poussés trop loin furent toujours un symptôme de leur prochaine décadence.

est point parce que la divinité y manque. Au lieu de cette tendre religion, de cet instrument harmonieux dont les auteurs du siècle de Louis XIV se servaient pour élever le ton de leur éloquence, les écrivains modernes font usage d'une étroite philosophie, qui va divisant et subdivisant toute chose, mesurant les sentimens au compas, soumettant l'âme au calcul, et réduisant l'univers, Dieu compris, à une soustraction passagère du néant.

CHATEAUBRIAND, *Génie du christianisme*.

OBSERVATIONS
TÉLESCOPIQUES
SUR
LES TACHES DU SOLEIL.

AVERTISSEMENT.

J'ai toujours été porté à l'observation dégagée de toute hypothèse, jugeant indispensable de rassembler un grand nombre de faits avant d'adopter un système.

La nature si riche et si généreuse, se découvre à ceux qui se plaisent, je ne dis pas à interpréter ses lois, mais à bien connaître ses œuvres. La voûte des cieux, la surface de la terre, la convexité des monts, le bassin des mers, les fleuves qui s'y rendent, les vallons et les plaines qu'ils

parcourent, l'atmosphère même, nous offrent une ample moisson de nouvelles découvertes.

Observez, répète la raison, et vous enrichirez la science : mais voyez bien, voyez sans prévention et sans le prisme des systèmes, voyez avec les yeux et l'esprit de la vérité. Ce conseil m'a toujours guidé dans mes faibles travaux, et comme je l'ai déjà dit, si j'ai pu me tromper, je n'ai jamais voulu induire sciemment en erreur.

L'astronomie, cette science divinisée par le génie de Newton, quand même la puissance infinie n'en jaillirait de toutes parts, cette science si propre à nous élever par de nobles contemplations au-dessus des tracasseries, des viles intrigues et des petitesses humaines eût été mon étude favorite si j'avais pu me procurer les instrumens dispendieux qu'elle exige. (*)

(*) *Elegantissima hæcce solis planetarum et cometarum compages*, dit Newton, *non nisi consilio*

A leur défaut, j'ai observé avec soio des phénomènes qoe je pouvais étudier avec de boos yeux, de la constance et uo boo télescope. Malgré l'insoffisaoce de ces moyeos j'ose croire que mon travail sur les tâches du soleil pourra cootribuer à uoe boooe héliographie.

et dominio entis intelligentis et potentis oriri potuit. Et si stellæ fixæ sint centra similium systematum; hæc omnia simili consilio constructa suberunt unius dominio..... Deus summus omnia regit, æternus est et infinitus, absolute perfectus, omnipotens et omnisciens, id est durat ab æterno in æternum et adest ab infinito in infinitum. Omnia regit et omnia cognoscit quæ fiunt aut sciri possunt.

Philosophiæ naturalis
Principia mathematica
NEWTON.



OBSERVATIONS
TÉLESCOPIQUES.

CHAPITRE PREMIER.

Plan de cet opuscule.

Des observations suivies sur les taches du soleil faites avec une lunette de Dollond, de trente-deux lignes d'ouverture, de trois pieds et demi de longeur et d'un grossissement de cent trente fois, me semblent offrir quelque intérêt même après ce qui a été vu ou conjecturé depuis Galilée jusqu'à Herschell. (1)

En août 1831, une tache visible à l'œil nu pendant que l'éclat du soleil affaibli par des vapeurs sèches, probablement volcaniques, donnait à cet astre l'apparence d'un magnifique globe de cristal, me suggéra l'idée d'examiner le plus grand nombre des taches qui lui ont succédé jusqu'à ce jour, avec toute l'exac-

(1) Vers 1611 Scheiner, Galilée, Jean Fabricius et Simon Marius s'attribuèrent la découverte des taches solaires

titude dont est susceptible la méthode qui m'a servi à les étudier. J'ai fait à ce sujet plus de deux mille observations, et je possède environ trois cents dessins de leurs formes ou de leurs configurations les plus remarquables.

La grandeur des taches et de leur pénombre, leurs variétés, le mode de leurs aggrégations et de leurs subdivisions, leur fréquence, leurs situations réciproques, leurs anomalies, leur durée, les facules avec lesquelles ces taches ont des rapports si intimes, me semblaient mériter un examen attentif : le résultat de cet examen sera l'objet de ce Mémoire.



CHAPITRE DEUXIÈME.

Procédé pour mesurer les taches solaires.

Observations générales.

Pour mesurer la grandeur des taches et de leur pénombre, je me sers d'un carton sur lequel est tracé un cercle d'environ un pied, dont le diamètre divisé en trois cent vingt parties représente, pour chaque division, l'espace de mille lieues vers le centre du disque solaire. J'éloigne ce carton de l'oculaire de ma lunette jusqu'à ce que l'image du soleil qu'elle projette se trouve de la grandeur du cercle tracé sur ce carton. Je transporte alors l'image de la tache sur mon échelle de trois cent vingt divisions lorsqu'elle se trouve le plus près possible du milieu du disque solaire, et par ce moyen j'en obtiens la grandeur puisque je sais que chaque division renferme l'espace de mille lieues. Ce procédé me donne par approximation la mesure des taches et de leur pénombre.

On ne doit point s'étonner du mot *par approximation*, puisqu'avec les meilleurs instrumens il reste toujours une incertitude de plusieurs centaines de lieues. Le soleil étant éloigné d'environ trente-quatre millions de lieues, un espace de huit cents lieues est à peine visible à l'œil nu, sur son disque.

Les astronomes ont parlé de plusieurs taches remarquables et ont formé des conjectures relatives à l'origine et à la nature de ces corps solides ou aériformes, opaques ou lumineux qui se montrent, augmentent, diminuent et disparaissent toujours accompagnés d'une pénombre (*) dont le demi diamètre qui approche de celui de la partie obscure de la tache est souvent un peu plus étroit, mais quelquefois beaucoup plus large qu'elle, surtout lorsque cette pénombre entoure plusieurs petites taches rapprochées formant une espèce d'archipel.

S'il faut en croire Herschell, les taches sont le corps même du soleil, corps solide et obscur dont quelques parties sont mises à découvert par

(*) Je me sers du terme usité mais impropre de *pénombre* donné à cette espèce particulière d'auréole, bien tranchée sur ses bords.

suite d'un retrait de l'atmosphère éclatante qui l'entoure. Lalande croit que des éminences pareilles à nos montagnes s'élèvent au-dessus d'un océan lumineux, et offrent l'apparence de taches obscures, tandis qu'en raison de leur déclivité le fluide est moins profond à l'entour, ce qui explique selon lui l'apparence de la pénombre. Laplace les regarde comme de vastes cavités d'où sortent par intervalles des torrens de lave.

Ces explications hypothétiques que je ne chercherai point à réfuter, d'ailleurs opposées entre elles, présentent des difficultés insolubles à un observateur impartial.

Herschell a vu ou cru voir à l'aide de son puissant télescope un applatissement sur le bord du disque lorsque de grandes taches s'y trouvaient situées. Mais ce phénomène que je crois plutôt apparent que réel ne s'explique-t-il pas par le moindre espace que semble occuper un corps moins éclairé qu'une autre portion de ce même corps fortement illuminé? N'est-ce pas par cette même raison que le croissant de la lune semble beaucoup plus grand que la partie de ce satellite plongée dans l'ombre? Quant aux taches solaires,

il est probable que nous n'en connaîtrons jamais la nature et que nous en serons réduits à des doutes qu'on ne pourra peut-être diminuer qu'en étudiant avec soin les phénomènes divers que ces taches nous offrent sous le rapport de leur formation, de leur augment, de leur aspect, de leur anomalie, de leur durée, etc., il est difficile de se défendre ici de quelques conjectures mais ce n'est qu'avec la plus grande circonspection qu'on doit se les permettre.



CHAPITRE TROISIÈME.

Des taches et de leurs arrangemens respectifs.

Les taches du soleil forment assez souvent entre elles des figures de géométrie telles que des triangles, des carrés, des trapèzes, des losanges, des poligones, des croix ou des espèces de constellations semblables à celles de la voûte étoilée. A l'époque où les MM. Vernet reçurent dans Avignon leur ville natale, un accueil si distingué, les taches formaient un V très bien dessiné de 24,800 lieues de grandeur. Je montrai à plusieurs personnes cette singularité que la circonstance rendit plus remarquable. Le 22 octobre 1838 leur ensemble avait l'apparence d'un lion dont une pénombre lacérée formait la crinière, quatre taches les yeux, le museau et la gueule, d'autres la queue. Rien en un mot n'est aussi variable que les formes ou les aspects qu'elles offrent soit séparément, soit dans leur ensemble!

Dans 2 mois et demi, du 13 août 1831 au 1er

novembre de la même année, un grand nombre de taches affectant des formes anomales ont paru sur le disque solaire. J'en ai vu depuis 7 ou 800 lieues de diamètre jusqu'à 8 ou 10000. Des taches aussi nombreuses et aussi variées, n'ont peut-être jamais été observées dans une aussi courte période. J'ai réuni dans les tableaux suivans les principales (*) formes des taches solaires vues à différentes époques; mais je ne parle ici que de celles que j'ai pu étudier, et jamais de ce que d'autres ont pu observer.

Je les diviserai en simples et composées; la forme des premières, l'arrangement des secondes pourraient former les genres et les espèces de cette monographie.

Pour mettre de l'ordre dans mes observations télescopiques, je vais m'occuper successivement :

1° De la forme des taches solaires,

2° De leurs aggrégations et de leurs subdivisions,

3° De leur grandeur,

4° De leur durée, de leur fréquence et de leur situation,

(*) Je dis les principales, car il serait trop long et trop fastidieux d'en décrire un plus grand nombre.

5° De leurs pénombres,
6° Des facules.

—

FORMES DES TACHES SOLAIRES.

Taches solaires simples.

Les principales taches solaires simples peuvent se subdiviser ainsi qu'il suit :

TACHES CIRCULAIRES unies, ou très légèrement ondulées.
— Dentelées sur leur bord.
— Polygonoïdes.
OVALES unies, ou très légèrement ondulées.
— Hispides sur leur bord.
— Hispides, avec un court appendice en forme de tige droite ou de C.
— A fissures anguleuses aiguës, dont le sommet est dans l'intérieur de la tache.
— Terminées par un appendice en forme de queue à chaque extrémité.
— Surmontées d'un col dont l'épaisseur est semblable au goulot d'une bouteille qui diminue graduellement.
— Sphéroïdales.

TACHES

OVALES A doubles anses droites.

— A doubles anses en forme de C.

— Plus eliptique par une extrémité, et sub-hispide.

CARRÉE très-exactement carrée.

— Avec un angle aigu vide de pénombre dont le sommet se trouve du côté du centre de la tache.

PRESQUE CARRÉE avec un court appendice tenant à un angle du carré.

EN CROISSANT simple.

— Avec une protubérance légèrement allongée au milieu de la partie concave du croissant.

— Avec une protuberance globulaire au milieu de la partie concave du croissant.

— Avec les extrémités du croissant arrondies.

CLAVIFORME En forme de masure.

EN COR DE CHASSE.

EN LARME SÉPULCHRALE.

EN CHAMPIGNON, Chapeau arrondi avec un pédoncule.

TACHES

CORDIFORME ou en forme de cœur exactement circonscrit.

— Avec un lobe protubérant ou plus allongé que l'autre.

EN TRÈFLE semblable à celui représenté sur les cartes à jouer. En 1838, le 4 août, j'ai vu une tache en forme de trèfle perforée à son centre.

ANOMALE, forme des taches irrégulière et indéterminée.

PERFORÉE, tache irrégulière approchant d'un ovale polygonoide percée entre son centre et son bord, d'environ 600 lieues de diamètre sur 4000 / compris sa penombre, observée le 15 septembre 1835.

Taches solaires composées de plusieurs taches ou assemblage de taches souvent polymorphes.

PLUSIEURS

TACHES rapprochées de 7 ou 800 lieues de diamètre sans pénombre vers leur centre, mais avec une penombre

bien prononcée à leur circonférence.

— En forme de V dont chaque jambe était de 25,000 lieues le 10 octobre 1826.

— Formant une circonfér. de cercle.

— Formant un ellipse allongée.

Trois taches très-rapprochées sur la même ligne, deux subsphériques, la troisième presque demi-circulaire, légèrement dentelée vers la corde du demi-cercle.

— Ressemblant à une tulipe avec une feuille allongée.

— Traînée de petites taches plus ou moins éloignées entr'elles de 6 à 800 lieues de diamètre.

— Petites taches comme les précédentes représentant a très-peu la constellation de l'Ourse.

TACHE DE 4000 lieues de diamètre entourée de petites taches de 6 ou 700 lieues, ressemblant à des satellites.

DEUX TACHES arrondies de 2500 lieues de diamètre, très rapprochees, avec de

longues appendices légèrement recourbées, partant de chaque tache, réunies à leurs extremités formant entre elles un angle d'environ 60 degrés.

PETITES TACHES très rapprochées imitant une croix à angle droit avec les bras d'égale longeur dont chacun d'environ 2500 lieues. Je nomme petites taches celles qui n'ont au plus que 40 à 1200 lieues.

GRANDES TACHES polymorphes entourées de petites taches.

TACHES EN CROISSANT plus ou moins régulières, les unes au-dessus des autres, les croissans se trouvant toujours dans la même direction et diminuant graduellement de grandeur.

Je pourrais encore décrire beaucoup de taches dont les formes diffèrent sensiblement de celles que j'ai signalées, mais ce que je viens de dire, me paraît suffisant pour donner une idée de leurs singulières variétés, et de leur grandeur ordinaire. (*)

(*) J'ai dessiné avec soin un très grand nombre de taches, ainsi que toutes celles que je viens de décrire, avec le projet de les faire lithographier dans une autre édition de ce Mémoire.

CHAPITRE QUATRIÈME.

Aggrégation et subdivision des taches.

Les phénomènes les plus remarquables que présentent les taches du disque solaire consistent dans leurs aggrégations, leurs subdivisions et leur prompt changement de forme. Les taches arrondies sont les moins variables; mais celles en cœur, carrées, ou en croissant, etc, se métamorphosent avec plus ou moins de rapidité et offrent souvent les formes les plus anomales. Inconcevables Prothées, on ne les prendrait plus le lendemain pour les taches de la veille, si l'on ne connaissait d'avance le lieu qu'elles doivent occuper.

Les unes s'entrouvent, se divisent et semblent douées d'une force répulsive entre leurs parties détachées; d'autres se rapprochent, se touchent et bientôt se confondent; celles-ci se dissipent rapidement, celles-là se forment presque à vue d'œil et avec une inconcevable vitesse qu'un éloignement de 34,000,000 de lieues ne

nous empêche cependant pas de mesurer du moins assez approximativement.

Avec quelle extrême rapidité des révolutions physiques inexplicables, des orages auprès desquels les ouragans de notre planète ne sont qu'un leger zephir, ne se succèdent-ils pas dans un astre de 320,000 de lieues de diamètre dont le disque en apparence sans taches et pur comme le cristal, éclaire un vaste système, l'anime par sa chaleur, colore la voûte du ciel, l'émail des fleurs, l'arbre de la forêt, l'herbe de la prairie, et repand sur tous les objets, les flots de sa vivifiante lumière ! (*)

(*) Les rayons du soleil, agents chimiques incontestables, doués d'une propriété fortement désoxidante, apportent avec eux la lumière, la chaleur, la couleur et peut-être dans quelques circonstances developpent-elles le magnétisme.

Je n'ai pas la moindre idée du procédé découvert pour fixer sur un plan, au moyen de la chambre obscure, l'image des objets qui s'y peignent : mais j'ai toujours pensé que des préparations à l'aide des dissolutions métalliques ou des oxides très-reductibles qui se coloreu d'eux-mêmes exposés à la lumière, pourraient donner lieu à cet intéressant phénomène.

CHAPITRE CINQUIÈME.

Grandeur, forme et arrangement des taches solaires.

Les anciens historiens, notamment ceux du bas-empire, parlent de plusieurs obscurcissemens du soleil produits par des exhalaisons ou par d'immenses taches qui ont couvert une partie de son disque. Les observateurs plus modernes en ont signalé un très grand nombre, et je puis assurer qu'aide d'un bon télescope il est rare que j'aie vu le soleil sans en découvrir de très petites qui échappent à un examen superficiel. On doit donc les regarder non comme un accident passager, mais comme un phénomène qui tient à la nature de cet astre. Que sa surface soit liquide ou aériforme, il paraît qu'elle est dans un état continuel et rapide d'effervescence et d'extrême mobilité. Ce n'est pas seulement dans les taches et les pénombres qu'on observe cette tumultueuse agitation; un œil attentif la distingue, par un temps favorable, sur toute la

surface de son disque. S'il m'était permis de former une conjecture, je dirais que ces altérations paraissent trop promptes pour être produites par un liquide incandescent, ou se propager sur une surface solide.

D'après l'état physique de notre planète, nous ne voyons que des nuages capables d'une diminution ou d'un accroissement aussi rapide que celui des taches et des pénombres. Mais n'est-il pas téméraire d'établir une semblable comparaison, et nous qui ignorons la cause de tant de phénomènes terrestres, pourrions-nous avoir une juste idée de ce qui se passe à trente-quatre millions de lieues et ajouter quelque foi aux rêves de notre imagination ? Quoique je n'attache aucune importance à des hypothèses, je ne serais pas éloigné de présumer avec Herschell qu'une atmosphère mobile et lumineuse entoure le soleil et s'élève jusqu'à une grande hauteur sur sa surface. A la vérité, ce système présente moins de difficultés que d'autres pour se rendre compte de la formation des taches, mais il ne satisfait point entièrement, surtout quand on veut s'en servir pour expliquer l'origine de la pénombre qui les entoure.

La plus grande tache solaire que j'aie vue il y a environ 30 ans était parfaitement visible à l'œil nu à travers un verre enfumé et paraissait occuper un dixième du diamètre du disque du soleil. elle avait au moins 30,000 lieues, Hévelius dit en avoir vu une qui occupait le tiers du diamètre solaire !

Le 13 août 1831, je vis sans le secours des verres, à 8 heures du matin, à travers les vapeurs extraordinaires qui couvraient une partie de l'Europe, une tache bien apparente. A l'aide d'une lunette d'un grossissement de 130 je la trouvai composée de trois taches très rapprochées, presque circulaires, qui avec leur pénombre occupaient sur le disque du soleil un espace de 14000 lieues sur 8000.

Le 10 août 1834, de nombreuses taches formaient la circonférence d'une ellipse dont le grand axe avait 9000 lieues et le petit 2800.

Le 20 août 1834, de nouvelles taches à peu-près de la grandeur de la lune, formaient un cercle de 45000 lieues de diamètre.

Le 23 août 1831, six taches un peu moins grandes que la lune et quelques autres presque imperceptibles étaient rangées en ligne droite sur une longeur de 1800 lieues.

Le 24 septembre 1831, cinq taches en croissant plus ou moins rapprochées, et neuf autres petites arrondies, occupaient un espace de 21,000 lieues, la plus grande en forme de croissant en avait 4500 et 10000 avec sa pénombre.

Le 12 octobre 1831, tache ronde, de 5000 lieues, legèrement dentelée avec un appendice de la moitié de son diamètre ressemblant à la queue d'un fruit.

Le 13 octobre 1831, tache en nacelle.

Le 20 octobre 1831, tache en forme de poire de 8000 lieues, y compris sa pénombre.

Le 22 octobre 1831, tache avec de profondes incisions et quelques aspérités sur son bord; elle avait 4000 lieues sur 2500, et avec sa pénombre 8000 dans son plus grand diamètre.

Le 18 juillet 1832, tache en forme de cœur, de 4500 lieues dans son plus grand diamètre et de 9000 y compris sa pénombre.

Le 7 décembre 1834, tache en cœur bien régulier dont le diamètre moyen était d'environ 3000 lieues. Le lendemain elle devint circulaire avec une profonde échancrure formant un angle de 10 degrés, dont le sommet était vers le centre et l'ouverture à la circonférence.

Le 25 décembre 1834, tache en trèfle de 6000 lieues avec sa pénombre.

Le 29 décembre 1834, tache carrée de 5000 lieues et de 9000 avec sa pénombre circulaire.

Le 16 mars 1838, quatre taches allongées, formaient une croix très-régulière à branches égales avec des angles de 90 degrés.

Le 11 août 1838, un grand nombre de petites taches formaient une ellipse de 20000 lieues sur 40000, à l'extrémité de laquelle étaient deux taches en forme de larmes, entourées d'une foule de petites taches avec leurs pénombres.

Le 16 avril 1838, deux traînées parallèles de 35000 lieues de longueur, formées par de de très petites taches.

Le 24 novembre 1838, tache en forme de bonnet chinois, posé sur une autre tache en carré long.

Le 29 novembre 1838, tache en forme d'x au milieu d'une large pénombre.

CHAPITRE SIXIÈME.

Fréquence, intervalles, situation, durée des taches solaires.

Les taches au-dessus d'une médiocre grandeur, c'est-à-dire de cinq ou six cent lieues, se dissipent souvent du jour au lendemain et même du matin au soir. Mais quelquefois elles augmentent rapidement de diamètre, se montrent pendant deux ou trois semaines, et reparaissent même après plusieurs révolutions du soleil. On ne peut rien dire de bien positif sur leur durée, vu que leur changement de forme induit en erreur et risque de faire prendre une nouvelle tache pour une plus ancienne, ou une ancienne pour une nouvelle. Je ne crois pas me tromper en avançant qu'il y en a qui ne disparaissent qu'après trois révolutions du soleil sur son axe, ou près de trois mois à la suite de leurs apparitions. Celles-ci sont plus rares, et en général plus grandes.

J'ai vu très rarement s'écouler huit ou dix jours sans apercevoir quelque tache avec un grossissement de 130 fois, dans d'autres circonstances j'en ai vu pendant des mois entiers, d'assez multipliées. En juillet, août et septembre 1831, elles étaient continuelles, nombreuses, d'un très grand diamètre, avaient des formes très-variées et étaient accompagnées de facules (*) plus brillantes qu'à l'ordinaire ; dans l'intervalle de ces trois mois, il ne s'est pas passé un seul jour sans que je n'aie vu un très grand nombre de taches anciennes, ou nouvellement formées. On eût dit que nos éruptions volcaniques correspondaient avec les révolutions du soleil, et nos *brouillards secs* (**) avec la penombre de ses taches.

Nous ne pouvons établir du reste aucun pronostic sur leur cessation ou leur retour : les plus grandes sont en général les plus durables. Il n'est

(*) Observant presque tous les jours depuis 1831 le disque du soleil, je ne l'ai vu que rarement sans taches.

(**) Je donne le nom de *brouillards secs* à ces exhalaisons plus ou moins colorées qui ont altéré en 1783 et en 1831 la transparence de l'atmosphère.

pas rare de les revoir pendant deux ou trois révolutions du soleil.

Les taches ne paraissent point dans toutes les régions du globe solaire. On n'en observe que dans une zone d'environ 160,000 lieues, au milieu de laquelle se trouve l'équateur du soleil. Galilée est le premier qui ait fait cette remarque. (*)

(*) Malgré l'imperfection de ses instrumens Gassendi est un des premiers astronomes qui ait observé les taches solaires; mais il s'occupait plus de leur rotation que de leurs formes. On peut juger d'après les figures qu'il nous a laissées de Saturne et de son anneau, combien elles sont loin de donner une idée exacte et de cette planète, et des taches du soleil.

CHAPITRE SEPTIÈME.

De la pénombre.

Les astronomes donnent le nom de pénombre à une espèce d'auréole qui entoure la tache. Elle est un peu moins resplendissante que le disque du soleil ; le plus souvent sa transparence est uniforme depuis son bord intérieur en contact avec la tache jusqu'à son limbe qui est bien terminé, en quoi elle diffère de la pénombre d'une éclipse ou de celle produite par le bord de l'ombre d'un corps opaque et uni exposé aux rayons du soleil.

Le contour extérieur de la pénombre est moins variable que la forme des taches qu'elle enferme: en général elle est ovale ou circulaire, rarement polygonale qu'elle que soit la forme de la partie obscure qui en est entourée. Je l'ai vue quelquefois presque nulle du côté de la tache; bien terminée, arrondie, elliptique ou en demi cercle à son bord opposé. D'autres fois

comme frangée, dentelée, lacérée, ondulée ou crénelée sur ses bords extérieurs. Presque toujours les changemens de la pénombre, sa diminution, son augmentation, sont plus rapides que l'accroissement ou le rapetissement de la tache obscure qu'elle entoure.

Elle a le plus souvent la même apparence et la même intensité autour des taches moyennes, arrondies, isolées; elle les entoure en présentant une largeur à peu près égale au diamètre de la tache avec l'apparence d'une nébulosité uniforme. Un petit fragment de charbon au milieu d'un peu de gélatine ou d'une épaisse dissolution de gomme imite la tache et sa pénombre.

Un disque de verre d'environ sept lignes de diamètre au milieu duquel serait colle un papier noir de trois lignes, appliqué contre un carreau de vitre à travers lequel on regarderait le ciel, donne encore mieux l'idée d'une tache ordinaire et de sa pénombre.

Dans quelques circonstances on ne distingue que des lambeaux ou des lanières de pénombre peu intenses, qui n'ont pas de pourtour bien terminés, et qui se confondent çà et là avec

le disque du soleil à cause de leur ténuité ou de leur extrême transparence. D'autres fois une très petite tache a une large pénombre, mais la largeur des penombres n'est jamais proportionnelle au diamètre des grandes taches c'est-à-dire de celles qui ont plus de 5 ou 6000 lieues. Alors sa dimension n'augmente pas en raison de celle des taches.

Il n'est pas rare de voir une pénombre ou ses lambeaux, sans la moindre tache, mais communement ses lambeaux les précèdent conjointement avec les facules, ou en sont la terminaison.

J'ai vu des taches augmenter ou diminuer avec une rapidité de deux ou trois cents lieues par jour, mais la penombre croît avec une plus grande vitesse. Le 17 août 1831 la pénombre commune qui entourait trois taches très-rapprochées de 14000 lieues sur 8000, assez grande pour être vue à l'œil nu, forma en quinze heures deux prolongemens voisins, semblables à deux créneaux d'environ 1300 lieues avec une vitesse de quatre-vingt-six lieues par heure ! Pendent ce rapide accroissement de son bord, la pénombre se dissipa vers son centre, c'est-à-dire entre les

taches et l'espace qu'elle occupait, en même temps cet espace *circum-central* devint plus lumineux que la partie du disque solaire dépourvue de pénombre.

La pénombre s'étendait dans cette circonstance avec une vitesse égale à un tiers de celle du son, bien supérieure à celle de l'ouragan qui renverse les édifices et déracine les arbres, et environ neuf fois plus grande que celle d'une voiture à vapeur qui parcourt dix lieues à l'heure.

J'ai vu d'autres fois la pénombre augmenter de diamètre avec une vitesse plus que double de celle avec laquelle augmentent les taches : de sorte que je crois pouvoir affirmer que dans bien des circonstance l'accroissement de la pénombre est beaucoup plus rapide que celui des taches.

Une particularité remarquable, c'est que plusieurs taches rapprochées se trouvent ordinairement entourées d'une pénombre commune, c'est-à-dire qui les renferme toutes ; mais dans ce cas il est rare que l'espace *circum-central* de ce système de taches ne soit pas dépourvu de pénombre ou qu'elle s'y trouve dans un etat

extrême de ténuité qui acquiert peu à peu de l'intensité en se rapprochant de la périphérie commune. On la dirait alors refoulée à la circonférence ainsi que l'électricité, qui de l'intérieur des corps conducteurs est repoussée à leurs surfaces.

Je pourrais citer de nombreux exemples à l'appui de cette remarque, mais il serait trop long et peut-être fastidieux d'entrer dans des détails dont je ne donne ici qu'un aperçu.

J'ai vu quelquefois des facules et des points plus lumineux que les autres parties du disque, entre la tache et des lambeaux de pénombre.

Quoique la pénombre qui entoure les grandes taches régulières conserve ordinairement la même largeur jusqu'à ce qu'elle disparaisse, en perdant peu à peu sa faible intensité, elle offre de singulières anomalies. On dirait que les gaz dont elles paraissent formées sont attirés, ou repoussés par des courans qui, les forçant de s'écarter de leurs conscriptions ordinaires et naturelles, les refoulent d'un côté dans une direction rectiligne, tandis qu'ils sont sans action, ou n'existent pas sur le bord opposé de la même pénombre qui reste arrondie comme la tache !

Les trois taches rapprochees, vues le 13 août 1831 les mêmes que celles plus particulièrement observées le 17, de 14000 lieues sur 8000, avaient une pénombre commune qui formait trois côtés d'un carré parfait avec une surface demi circulaire sur le quatrième.

Le 2 et 3 septembre 1831, deux taches rapprochées, dont l'une était beaucoup plus grande offraient deux pénombres demi circulaires mais tronquées en ligne droite entre les deux taches et laissant un espace étroit et parallèle entre des pénombres qui auraient dû se confondre ainsi que cela arrive ordinairement dans une semblable position. Il n'est pas rare de voir des pénombres demi circulaires ou coupées comme un cercle par sa corde.

Le 2 septembre 1831, tache polygonoïde avec sa pénombre tronquée en ligne droite du côté où était était une autre petite tache en forme de larme entièrement entourée de sa pénombre.

Le 4 septembre 1831, la même tache était dentée en forme de scie sur ses bords ; sa pénombre etait exactement circulaire.

Le 19 septembre 1831, deux taches rapprochées étaient entourées d'une pénombre d'a-

bord en forme de cœur et six heures après en forme de carré long.

Le 24 septembre 1831, une assemblage de taches occupant un espace de 24000 lieues entouré d'une pénombre générale n'en avait pas de sensible vers leur centre commun.

Le 28 du même mois, une tache exactement carrée était entourée d'une pénombre circulaire tronquée en ligne droite, parallèlement à une face du carré formé par la tache.

Le 5 octobre 1831, autre tache carrée dont la pénombre circulaire également tronquée l'était perpendiculairement à un axe qui aurait passé d'un angle à l'autre du carré, mais à une très petite distance du sommet. Le lendemain la corde rasait l'angle du carré formé par la tache.

Le 7 décembre 1831, une tache en forme de cœur présentait une pénombre elliptique du côté de sa pointe tandis qu'elle était tronquée en ligne droite du côté opposé.

Le 25 décembre 1831, une tache en forme de trèfle était entourée d'une pénombre ovale, tronquée d'un côté parallèlement à son grand axe.

Le 28 décembre 1831, une tache imitait un papillon à ailes déployées, sa pénombre était presque circulaire.

CHAPITRE HUITIÈME.

Des Facules.

Si les taches et leurs pénombres contribuent quoique insensiblement comme on ne saurait en douter, à affaiblir la splendeur du soleil, les facules dont je vais m'entretenir, et certains espaces plus lumineux augmentent l'éclat et la *caloricité* de ses rayons. Le disque solaire en apparence uniforme paraît à l'aide du télescope rempli de petites ondulations, de sorte qu'on y distingue des parties plus brillantes, ayant comme les taches un mouvement de progression uniforme.

Ce phénomène n'est point, ainsi qu'on pourrait le croire, une illusion produite par les instrumens.

Les facules semblent faire quelquefois partie des taches, mais on les voit aussi plus ou moins isolées; elles les accompagnent, leur succèdent, et sont quelquefois si déliées qu'on ne les aperçoit pas, ou qu'on ne les distingue qu'avec

peine lorsque l'atmosphère est agitée, ou qu'elle n'est pas d'une transparence parfaite. Tantôt on les prendrait pour un reste de la tache, tantôt pour un élément de sa formation.

Toutes n'ont pas le même éclat, elles sont plus ou moins brillantes. Les taches ainsi que les facules ne se voient pas sur tous les points du disque solaire, mais dans une bande que son équateur coupe en deux parties égales. Nous pouvons considérer avec Scheiner le globe solaire comme divisé en cinq zones : celle du milieu correspondant à la torride, comprend un espace de 66 degrés. Cette région agitée, tumultueuse, effervescente est celle des taches et des facules ; les zones adjacentes sont calmes ; on n'y distingue que des ombres legères et peu remarquables ; les régions polaires sont d'un éclat constamment uniforme.

Les taches sont au soleil ce que les nuages et les brouillards sont à la terre. Qu'on se suppose élevé de deux ou trois mille lieues sur notre globe, de cette hauteur on verrait les inégalités de sa surface, sans en excepter les brouillards et les nuages, entraînés par sa rotation diurne. Ceux-ci ne couvraient pas entièrement son dis-

que, mais on les observerait çà et là, se former, s'agrandir, diminuer et disparaître. Ils seraient entraînés avec une vitesse uniforme du côté de l'Orient et traverseraient en douze heures le disque terrestre. Si l'on regardait quelques points remarquables sur la surface de la terre on les verrait tous s'approcher de son bord oriental, disparaître et se montrer quelquefois le lendemain. Les nuages de la veille, s'ils existaient encore, seraient aperçus sous une forme différente à cause de l'agitation continuelle des vents. Tous ces objets sembleraient plus élargis au milieu du disque et plus étroits en approchant de ses bords. Leur progression paraîtrait inégale, plus lente éloignés du centre, plus rapide en s'en approchant. Voilà ce qu'on observe dans les taches du soleil, avec cette différence que les nuages de la terre traverseraient son disque en douze heures et ceux du soleil ou ses taches en 14 jours, temps que met cet astre vu de la terre pour faire une demi-révolution sur son axe. Nos nuages ressembleraient à des points blanchâtres, tandis que les taches du soleil qui nous cachent une partie de sa lumière nous paraissent sombres et noirâtres.

CHAPITRE NEUVIÈME.

Observations aphoristiques.

1° Les grandes taches du soleil se divisent quelquefois et en forment de petites qui le plus souvent ne sont pas arrondies, mais ressemblent aux fragmens anguleux d'un caillou brisé, rapprochés les uns des autres.

2° Il est rare qu'elles se divisent sans donner lieu à l'apparition des facules plus ou moins brillantes vers leur centre commun, à une augmentation de transparence, et à des espèces de déchirures rectilignes dans la pénombre qui les entoure.

3° Elles se dissipent aussi sans se diviser.

4° Il subsiste quelquefois des traces des pénombres après la disparition des taches.

5° On ne voit jamais de taches sans pénombre.

6° J'ai vu de grandes taches durer plus de trois mois, ou pendant plus de trois rotations du soleil sur son axe.

7° Les taches persistantes ne reparaissent jamais sous la même forme ; tantôt elles grandissent, tantôt elles diminuent, tantôt elles se divisent et tantôt elles se réunissent. Leur position dans la même région du disque solaire peut seule déterminer leur retour avec quelque certitude.

8° Ce sont ordinairement les grandes taches arrondies à pénombre régulière qu'on revoit après plusieurs rotations du soleil sur le même point de son disque ou dans son voisinage. (*)

9° L'agrandissement du noyau de la tache ou de sa partie obscure paraît n'avoir lieu que par progression latérale ; il est moins rapide que celui des pénombres.

10° Je ne me suis jamais aperçu que la tache proprement dite, sans comprendre sa pénombre, ou le noyau de la tache, fût moins obscur près de ses bords qu'à son centre.

11° Les pénombres s'élargissent et se rétrécissent de deux manières ; où elles se forment

(*) Je dis *dans son voisinage*, parce que la tache ayant pu diminuer, ne couvrirait plus le point du disque qu'elle occupait dans son apparition précédente.

en peu de temps comme de légers brouillards sur toute la surface qu'elles doivent occuper, et comme s'élevant de bas en haut ; ou bien elles s'étendent avec un mouvement rapide de progression de plus de 80 lieues à l'heure dans quelques circonstances.

12° Plus il s'opère des changemens dans les taches et les pénombres, plus les facules se manifestent dans leur voisinage. Ce phénomène doit contribuer à établir une certaine égalité de température dans l'ensemble des rayons solaires.

13° Les facules sont d'autant plus apparentes qu'on observe un plus grand nombre de taches; elles le sont encore plus lorsque celles-ci se rapprochent des bords du disque.

14° Je n'ai jamais pu voir à l'aide d'un grossissement distinct d'environ 300 fois la moindre dépression ou la moindre éminence sur le bord du disque lorsqu'il était partiellement occupé par les plus grandes taches. (*)

(*) Je remarque en terminant ce Mémoire, qu'on observe avec beaucoup plus de distinction le disque du soleil lorsque certains nuages de peu d'épaisseur sont

CONCLUSION.

Je viens de réunir un grand nombre de phénomènes généraux relatifs aux taches, aux pénombres et aux facules. Je les ai signalés comme des faits positifs exactement observés, mais dont il me semble qu'on ne peut encore déduire aucun système probable sur la formation, la nature ou l'utilité de ces taches dans l'ensemble de notre système planétaire. Quoi qu'il en soit, c'est faire un pas vers la philosophie naturelle que de multiplier les observations, et c'en est un plus grand encore que de nous tenir en garde

situés entre l'observateur et l'astre. D'autres fois le ciel paraît très serein et sans la moindre vapeur, tandis qui les taches, les pénombres et le bord du disque sont très mal terminés.

Sous notre ciel méridional il est plus rare qu'on ne croit de trouver l'atmosphère sans ondulations ou sans altération dans sa transparence; aussi est-il assez difficile de pouvoir employer de très forts grossissemens. J'ai fait cette remarque avec un excellent objectif de

contre les écarts d'une imagination trop prompte à embrasser des hypothèses qui égarent presque toujours la vérité dans le dédale des conjectures.

Quant à nous, à l'exception des faits dont nous venons de donner une notice, si non complète du moins suffisante pour attirer plus d'attention sur les taches du soleil, nous n'osons rien assurer de relatif à leurs causes, à leur nature et à leur fin. Mais nous sommes persuadé, malgré des rapports qui nous échappent et des données qui nous manquent, que loin d'être un vain spectacle, un jeu du hasard, une aberration fortuite, elles contribuent puissamment à l'harmonie générale et à la perfection infinie des œuvres de DIEU.

5 pouces de diamètre sur 5 pieds et demi de foyer, qui me semble souvent d'une netteté au-dessous de la médiocre, mais qui ne laisse rien à désirer lorsque l'atmosphère est favorable.

Il faudrait transporter un très-fort télescope sur le sommet d'une montagne élevée de 15 à 1600 toises où l'on aurait bâti un petit observatoire, pour en tirer tout le parti possible relativement à la description des corps célestes. Dans nos environs le Mont-Ventoux offre une cîme isolée des plus favorables pour des observations *astérographiques*.

OBSERVATIONS DE GASSENDI,

Faites en 1636, sur les taches du soleil.

L'analyse d'un mémoire adressé à Peiresk, par Gassendi, me semble du plus grand intérêt. On voit d'après les observations de ce philosophe que l'astronomie aidée de bons instrumens n'a presque rien ajouté jusqu'ici à ce qu'on savait depuis deux siècles de relatif aux taches du soleil dix ans après leur découverte.

Depuis que les taches sont connues, dit Gassendi, mais plus particulièrement en 1626, elles ont captivé toute mon attention. Je les ai souvent dessinées et c'est d'après mes dessins que je les décris. Je n'en parle qu'à la suite d'un long travail dont voici l'abrégé.

1. Plusieurs jours se passent quelquefois sans

qu'on puisse apercevoir des taches ; dans d'autres circonstances on en voit continuellement pendant des mois entiers. (1)

2° On en voit par intervalles une seule, quelquefois deux ou plusieurs, tantôt cohérentes ou très-voisines, tantôt très-éloignées.

3° On les voit toujours dans une bande parallèle à l'équateur, elles n'existent jamais dans le voisinage des pôles. (2)

4° Elles se meuvent toutes de l'Orient à l'Occident du globe solaire avec un mouvement uniforme. Lorsqu'il y en a plusieurs, aucune ne devance l'autre. Elles conservent les mêmes positions respectives sur le soleil, ainsi que les étoiles dans le firmament.

5° On en voit plusieurs traverser tout le disque du soleil de l'Orient à l'Occident.

(1) Depuis huit ans que j'observe les taches avec assiduité, il s'est passé rarement un jour sans que j'en aie aperçu ; il est vrai que j'en ai noté da si petites qu'elles auraient pu échapper à un examen superficiel.

(2) Galilée a observé, je crois, le premier, que ces taches qu'il compare à des vapeurs ou de la fumée ne s'éloignent pas au-delà de 30 degrés ou d'environ 80,000 lieues de chaque côté de l'équateur solaire.

6° Elles paraissent se mouvoir plus lentement près des bords du disque, et avec plus de rapidité en approchant de son centre. (3)

7° Le temps que met une tache pour traverser le disque solaire est le plus souvent de douze jours, rarement de treize; elle peut cependant, lorsqu'elle est au bord du limbe, échapper un jour entier à la vue. (1)

8° Des taches observées au bord occidental du limbe disparaissent souvent en avançant sur le disque sans parvenir jusqu'à son bord oriental.

9° Il en est qui se forment sur l'hémisphère du soleil qui nous est opposé, soit dans le voisinage du limbe, soit près du centre de l'astre.

10° D'autres paraissent dans le disque et disparaissent avant d'être parvenues à son bord occidental.

11° Elles semblent toutes se rétrécir sans chan-

(3) La sphéricité du soleil explique ce phénomène.

(4) Galilée a cru s'être assuré que les taches traversent le disque solaire en 14 jours et demi. Des points très brillans du disque mettent le même temps à le parcourir.

ger de longueur en approchant du bord du disque. (5)

12° Lorsqu'elles passent dans l'autre hémisphère du soleil, il est rare de les revoir encore. (6)

13° On en voit de grandes et de petites, la plus considérable que j'aie observée avait près de la vingtième partie du diamètre du soleil (environ 16000 lieues.)

14° Rarement arrondies, elles ont presque toutes des formes irrégulières.

15° On en aperçoit souvent une seule dans le voisinage du limbe; elle se divise en s'en éloignant, sans que les parties divisées s'écartent beaucoup entre elles. (7)

(5) La sphéricité du soleil en donne la raison.

(6) Il n'est pas rare que les petites taches disparaissent peu de jours après leur apparition, ou qu'elles grandissent. Les grandes se montrent quelquefois pendant deux ou trois révolutions du soleil sur son axe très rarement pendant quatre.

(7) Plusieurs taches paraissent quelquefois n'en former qu'une seule sur le bord du disque à cause de la petitesse de l'angle visuel; dans le plus grand nombre

16° On découvre dans leur marche progressive de plus petites taches qui les accompagnent comme des espèces d'appendices , taches qu'on ne voit pas dans le voisinage du limbe.

17° Ces espèces d'appendices disparaissent quelquefois vers le milieu du disque, ou se réunissent à la tache principale dans le voisinage du limbe.

de circonstances elles semblent se diviser en approchant du centre du soleil parce qu'on les voit sous un plus grand angle.



(Les pages suivantes n'ont aucun rapport avec les taches du soleil. Je ne les donne que comme faisant partie d'une ESQUISSE TOPOGRAPHIQUE DU DISQUE LUNAIRE que je me propose de publier après un plus grand nombre d'observations.)

DIMENSION

Du plus petit espace qui peut être vu distinctement dans la lune à l'aide de nos meilleures lunettes astronomiques. — Observation importante relative à la constitution géologique de ce satellite.

L'œil le plus subtil ne peut distinguer dans le ciel ou sur le disque de la lune un espace compris dans un angle moindre d'une demi-minute. Comme il s'agit ici de la meilleure vue, nous pouvons fixer à une minute l'ouverture de l'angle en deçà duquel les objets célestes deviennent invisibles par leur petitesse ou leur éloignement. (*).

(*) On peut à peine reconnaître un cercle noir sur un fond blanc, lorsqu'il comprend un angle moindre de deux tiers de minute ce qui revient au même, lorsque la distance de l'œil à l'objet surpasse 5156 fois son diamètre.

Le diametre moyen de la lune étant d'environ 30 minutes, une vue ordinaire peut distinguer aisément un espace d'un trentième de ce diamètre, tandis que des yeux très perçans en verraient peut-être un cinquantième.

On peut en général, en prêtant quelque attention, saisir un objet sous un angle d'une minute ; c'est d'après cette vue que je vais indiquer le plus petit espace qu'on peut apercevoir sur la lune à l'aide des télescopes et des lunettes astronomiques.

Le diamètre de notre satellite étant d'environ 800 lieues de 25 au degré, (**) on distingue sans le secours des verres un espace de 25 lieues ou un trente-deuxième de son disque. A l'aide d'un instrument qui amplifie cent fois, un espace cent fois moindre, c'est-à-dire, d'un quart de lieue ou de 570 toises; avec un grossissement de 250 qui est celui dont je me sers lorsque l'état de l'atmosphère me le permet, je puis apercevoir un espace de 228 toises ou d'un dixième de lieue ; et comme avec les meilleures lunettes on ne peut employer, si l'on veut voir

(**) Les lieues astronomiques sont de 2280 toises.

les objets avec une suffisante netteté, un grossissement de plus de 400, on ne distinguerait pas un objet qui eût moins de 140 toises. Il faudrait donc un animal de cette dimension pour qu'il nous fût permis de l'apercevoir à l'aide de nos meilleurs telescopes.

Je reviens à mon amplification de 250 fois le diamètre des objets, ou 62500 fois leurs surfaces. Elle me permet de distinguer un espace de 228 toises ou cent parties dans une lieue carrée, et de voir la lune comme si elle n'était qu'à la distance de 300 lieues. On peut donc préjuger qu'une ville de la grandeur d'Avignon qui a une lieue de tour ou plus exactement 2360 toises, sur un diamètre de 8 à 900, n'échapperait pas à la vue, ni même un intervalle pareil à celui qui sépare la porte St-Michel de celle de Limbert qui est de 266 toises. Il ne faut donc pas s'étonner qu'on puisse mesurer la hauteur des montagnes de la lune, la projection de leurs ombres, la largeur de leurs chaînes et le diamètre des vastes bassins qu'elles entourent, dont plusieurs m'ont offert très-nettement une enceinte d'un double et quelquefois d'un triple rang de montagnes en amphithéâtre coupées à pic, qui au

lieu de s'élever sur la surface de la lune, partait du fond de ses bassins et se terminait au niveau de leurs bords, où naissent les montagnes annulaires dont ils sont ordinairement entourés.

Ces amphitéâtres circulaires dont chaque gradin a 3 ou 400 toises d'élévation qui peuvent être aperçus à l'aide d'un grossissement de 140 fois, sont ce que j'ai observé de plus curieux dans l'examen du disque lunaire.

Les bassins vers le centre desquels s'élèvent souvent une ou plusieurs montagnes coniques, ont depuis deux ou trois mille toises jusqu'à 20 lieues de diamètre. Les immenses gradins qui les entourent, les vastes et profonds intervalles qui les séparent verticalement; la chaîne annulaire qui s'élève sur leurs bords, sans exemple sur notre terre, offrent à l'imagination qui s'y transporte un des plus étranges comme des plus magnifiques tableaux.

Si les astronomes de Berlin dont je ne connais pas les cartes sélénographiques, ont fait les observations que je viens de rapporter, le grossissement et la nettete de ma lunette ne laissent aucun doute sur l'exactitude des miennes. Je ne di-

rai rien, ici, de la multiplicité de ces vastes bassins circulaires qui se touchent presque dans la partie australe de la lune, si ce n'est qu'on ne peut établir aucune comparaison entre cette région de notre satellite et la surface de la terre. J'ajouterai seulement que si d'après quelques modernes géologues, (1) nos montagnes ont pu s'élever par une force qui les a poussées de bas en haut, les bassins de la lune semblent au contraire avoir été formés par AFFAISSEMENT et avoir laissé à découvert d'immenses couches horizontales qu'on distingue sur le bord intérieur de plusieurs d'entr'eux situés en plus grand nombre dans la partie occidentale de la lune. Je cite cette observation qui m'a paru de quelque importance, en attendant que j'en fasse connaître plusieurs autres non moins curieuses, après m'être assuré de leur exactitude à la suite d'un nouvel examen.

(1) M. Elie de Beaumont qu'on peut mettre à leur tête, a *renouvelé des Grecs* l'antique système d'Empédocle d'Agrigente (*les précipices*, *les montagnes*, *les énormes rochers*, lui fait dire Plutarque, *ont été soulevés et sont soutenus par le feu qui brûle dans l'intérieur de la terre.*) (PLUTARQUE, du froid primitif.)

PASSAGE REMARQUABLE DE PLUTARQUE,

Mis dans la bouche de Lucius, relatif à l'orbe décrit par la lune autour de la terre.

La vitesse du mouvement de la lune s'oppose à sa chute, il en est de même d'une pierre dans une fronde qui tourne avec rapidité. L'impulsion la plus naturelle produit ce double effet, à moins que quelque obstacle étranger ne s'y oppose. Si la pesanteur semble n'avoir aucune action sur cet astre, c'est qu'elle est détruite par la vitesse qui lui a été imprimée. Ce phénomène ne pourrait s'expliquer, si comme la terre, la lune était toujours à la même place. Telle est la cause puissante qui s'oppose à la chute de cet astre..... Ce passage de Plutarque, joint à l'assertion de Cléanthe de Samos, qui regardant les étoiles comme immobiles, assurait que la terre dans sa rotation oblique sur son axe parcourait un cercle autour du soleil, nous donne la véritable théorie de sa révolution diurne et annuelle, ainsi que celle du mouvement de la lune autour de la terre, expliquée à l'aide de la force centrifuge, modifiée par

l'attraction. Ce système est absolument celui adopté par Newton et les modernes, système auquel il ne manquait que les applications d'un ingénieux calcul.

OPINION DE PLUTARQUE

Sur les habitans qu'il pourrait y avoir dans la lune.

La lune pourrait être remplie d'habitans, dont il nous est impossible d'avoir une idée, mais à coup sûr d'une organisation bien différente de la nôtre. Si, par exemple, le bord de la mer nous était interdit, que nous ne la visions que de loin, et qu'on nous assura que l'eau qu'elle renferme est amère, salée, impropre à la boisson et nourrit dans son sein une multitude de grands animaux et du monstres féroces, qu'ils y vivent et y respirent comme nous dans l'air, ne dirons-nous pas qu'on nous raconte des fables ou des prodiges auquels nous ne devons point ajouter foi? Telle serait notre manière de juger si nous pensions qu'il est impossible de vivre dans la lune. Il est plus naturel de croire que les habitans de notre satellite seraient plus surpris d'apprendre que la

terre est habitée, que nous de savoir qu'ils existent, s'ils jetaient les yeux sur un globe qui doit leur sembler la boue et l'égout de l'univers. Voyant à travers tant de vapeurs et de nuages un lieu obscur, profond et immobile, croiraient-ils qu'il pût nourrir des animaux pleins de chaleur et de vie?....

PLUTARQUE, *de la figure qu'on voit dans la lune.*



SENTIMENT DE GASSENDI

sur le même sujet.

Il y a certainement des rapports astronomiques et physiques entre la terre et la lune. Plusieurs animaux peuvent vivre et se reproduire dans notre satellite, mais il n'est pas probable qu'ils ressemblent à ceux de notre planète. Si chaque climat nous offre des productions diverses, si l'on trouve en Amérique des animaux, des plantes et des minéraux inconnus en Europe, n'est-il pas vraisemblable que tout ce qui existe dans la lune diffère de ce que nous voyons sur la terre ? Je m'explique ainsi pour qu'on ne croie pas que j'imagine qu'il y ait dans la lune des hommes ou des êtres dont nous puissions avoir une idée, nous qui n'avons pu nous former celle des animaux, des fruits et des autres productions de l'Amérique !

Il n'est pas probable qu'on puisse avoir d'assez bons télescopes pour distinguer d'aussi petits

objets. Je ne puis croire qu'on ait construit à Naples un instrument avec lequel on peut apercevoir des maisons dans la lune, quoique Rubens (*) ait écrit à Peiresk qu'un habile peintre nommé Heymus, très digne de foi, assurait avoir vu chez Drebel un tube optique d'une palme de diamètre avec lequel on distinguait dans la lune des champs, des forêts, des édifices, et des fortifications semblables aux nôtres.

Il est très probable que nous n'aurons jamais d'assez bonnes lunettes astronomiques pour voir de petits objets dans la lune. Si, à l'aide d'une extrême amplification qui devrait être de cinquante mille fois, c'est-à-dire [illegible] fois plus grande que celle de nos meilleurs télescopes pour apercevoir des corps de la grosseur d'un éléphant à une distance de quatre-vingt dix mille lieues, (distance de la lune à la terre) ils ne paraîtraient point suffisamment éclairés et traverseraient

(*) Ce peintre célèbre, d'une famille noble, fut employé avec succès comme négociateur; il naquit en 1577 et mourut en 1640. Son frère est connu par un ouvrage qui a pour titre : *Antiquorum rituum emendationes*. Son fils nous a laissé plusieurs livres sur l'antiquité.

le champ du télescope avec une vitesse qui permettrait à peine de les entrevoir.

Le bruit courut il y a trois ans, et les journaux le confirmèrent, qu'un célèbre astronome avait vu très-distinctement des animaux et des arbres dans la lune. Bien des personnes ajoutèrent foi à cette mystification : je fus accusé de scepticisme pour ne pas y croire ; mais la description de l'instrument avec lequel on avait fait cette prétendue découverte était si si peu vraisemblable, qu'elle aurait dû seule rendre le lecteur incrédule.

OPINIONS

Des philosophes grecs sur la nature, l'éclat, la grandeur ou la distance de la lune.

Si les opinions relatives à la morale étaient si incertaines et si multipliées chez les philosophes de la Grèce, les sciences physiques n'offraient pas une plus grande certitude, ni moins de variations. Le tableau suivant que j'ai extrait en grande partie de Plutarque et de Stobée (*) en est une preuve.

1° La circonférence de la lune est dix-neuf fois plus grande que celle de la terre, elle ressemble à une roue concave et enflammée dont la position détermine les phases. — *Anaximandre.*

2° Elle est une substance embrasée. — *Anaximène.*

3° Elle est un corps solide, enflammé qui renferme des plaines, des montagnes et des vallées. — *Démocrite* et *Anaxagore.*

(*) Des opinions philosophiques. — PLUTARQUE.
De la figure que l'on voit dans la lune. — *Idem.*
Eglogues physiques — STOBÉE.

4° Elle est une pierre ponce embrasée. — *Diogène.*

5° Elle est un corps à demi-brûlé. — *Bérose.*

6° Elle est de nature ignée. — *Pythagore*, *Cléanthes.*

7° Le feu en forme une grande partie, l'autre ressemble à notre terre. — *Platon.*

8° Plus grande que la terre, elle est un mélange d'air et de feu. — *Possidonius.*

9° Elle est un feu émané du soleil, qui a servi à l'évaporation des eaux. — *Chrysippe.*

10° Elle est de la grandeur du soleil et capable de refléchir ses rayons. — *Parménide.*

11° Elle a la forme d'une nacelle entourée d'une épaisse nuée. — *Héraclite.*

12° Elle est un nuage épaissi ou concret. — *Xénophane.*

13° Elle est une terre semblable à celle que nous habitons. — *Thalès.*

14° Elle est une terre entourée de nuages. — *Héraclide*, *Occellus.*

15° Elle est de la grandeur du soleil et plus grande que la terre. - *Parménide, les Stoïciens.*

16° La lumière de la lune provient de sa nature même. — *Anaximandre*, *Antiphon.*

17° Sa lumière vient de son état aérien à demi obscur. — *les Stoïciens.*

18° Sa lumière est causée par la réverbération de celle du soleil. — *Pythagore , Parménide , Empédocle , Anaxagore , Métrodore.*

19° Elle brille à cause du renversement de la nacelle dont elle a la forme. — *Héraclite.*

20° Elle paraît obscure quand elle tourne du côté qui n'est pas éclairé. — *Bérose.*

21° Ses phases sont occasionnées par sa position relativement au soleil. — *Platon, Aristote,* les *Stoïciens* , les *Mathématiciens.*

22° Elle est semblable à la terre et nourrit des plantes et des animaux. — *Philolaüs.*

23° Elle réfléchit l'image des mers situées en delà de la zone torride. — *Quelques Pythagoriciens.*

24° Sa surface inégale renferme des plaines, des cavités , des montagnes , des parties obscures et d'autres éclairées. — *Anaxagore.*

25° Elle renferme des vallons et des montagnes qui y projettent leurs ombres. — *Démocrite.*

26° Elle est un mélange de feu et d'obscurité. — *Parménide.*

27° Le mélange de l'air s'oppose à l'homogénéité de sa surface. — *Les Stoïciens.*

28° Les nuages de la lune plus ou moins denses, plus ou moins éclairés par le soleil, lui donnent l'aspect sous lequel nous la voyons. — *Quelques mathématiciens.*

29° Elle est un astre superflu. — *Xénophane.*

30° Elle est sphérique comme le soleil. — *Les Stoïciens.*

31° Elle est deux fois plus éloignée de la terre que du soleil. — *Empédocle.*

32° Le soleil est éloigné de la terre de huit cent quatre mille myriades de stades, et la lune de sept cent quatre-vingt myriades. — *Eratosthène.*

33° Elle est huit ou dix fois plus éloignée de la terre que du soleil. — *Quelques mathématiciens.*

34° Elle est à une distance de cinquante-six demi diamètres de la terre. — *Aristarque.*

35° Son volume est soixante et douze fois moindre que celui de la terre. — *Astronomes Égyptiens cités par Plutarque.*

36° Il ne pleut jamais dans la lune. — *Plutarque.*

37° Sa surface, ainsi que celle de la terre, présente des sinuosités, de profondes vallées, d'immenses précipices, des gouffres dans lesquels la lumière du soleil ne pouvant penetrer est réfléchie jusqu'à nous. — *Plutarque.*

38° Pour être certain que la lune n'est point habitée, il faudrait l'être aussi que des créatures sans bouche ne pourraient pas vivre au moyen des odeurs, et tellessont peut-être les creatures de la lune. — *Plutarque.*

40° Si quelques plantes d'Arabie se flétrissent et meurent quand on les arrose, pourquoi ne croîtrait-il pas dans la lune des végétaux qui peuvent se passer de pluie ? — *Plutarque.*

Au milieu de tant d'erreurs et de contradictions on découvre ici des vérités frappantes, qui sans doute appartiennent à une astronomie plus antique et plus perfectionnée que celle des Grecs. Cette science, toujours au berceau chez eux, ne pouvait leur avoir donne les moyens de calculer l'éloignement du soleil, trouvé par Eratosthène, de huit cent quatre mille myriades de stades, ou d'environ 3350000 lieues de 2280 toises et de 25 au degré (en employant,

comme je l'ai fait, le stade de 91 toises et demi tel que le désigne Barthelemy dans son Anacharsis.)

La distance de la lune de *sept cent quatre myriades*, que j'ai trouvée de 7 1466 des mêmes lieues, donne encore une distance qui ne diffère que d'un dixième de celle indiquée par nos astronomes modernes !

Aristarque ne pouvait avoir découvert non plus, que la lune était à 56 demi-diamètres de la terre, ce qui n'est pas très-eloigné de la vérité, etc, etc. C'est ainsi que les anciens Grecs mêlaient aux opinions les plus absurdes des connaissances empruntées à des peuples qui, sous bien des rapports, et avec juste raison, les regardaient comme des enfans à demi-barbares.



CONJECTURES

De quelques astronomes modernes, relatives à la nature du globe de la lune et à l'existence de ses habitans.

S'il faut en croire Buffon, toutes les planètes ont été détachées à la fois du soleil, les grosses, telles que Jupiter et Saturne, sont encore brûlantes; l'excès de la chaleur n'y permet pas l'habitation. Dans les petites, telles que la Lune, le refroidissement est consommé: elles sont dans un état de glace et de mort. La Terre avec sa grandeur moyenne, avec les secours du Soleil, jouit de cette heureuse température qui rend habitable le plus grand nombre de ses climats; ses pôles seuls, abandonnés du Soleil, sont inhabités, circonscrits et fermés par une zône de glaces qui s'étend et s'avance lentement sur le globe, en lui annonçant sa destinée.

Il paraît que la Lune n'a point d'atmosphère ou qu'elle existe dans un tel état de ténuité qu'elle échappe à nos investigations et ne laisse que de faibles doutes relatifs à son existence.

N'est-il pas naturel de croire que la Lune est privée de cette chaleur qui agite l'intérieur du corps et en fait évaporer les parties les plus subtiles ? Serait-il trop hardi de conclure que quand un corps n'a pu se former une enveloppe de ses propres émanations, il est entièrement stérile, dans un repos absolu et glacé, qui est l'état de mort pour les corps inanimés ? Comment la Lune aurait-elle, avec de la chaleur, des liquides sans émanation ? Comment aurait-elle des êtres vivans sur un globe sans eau et presque sans air ? Comment ses végétaux pourraient-ils croître si elle ne tire rien de son sein (1).

La Lune n'est pas dans un état semblable à celui de la Terre ; une quantité de vapeurs s'élève dans notre atmosphère, des nuages s'y amassent qui, vus de loin, doivent cacher les

(1) Est-il bien philosophique, oserais-je demander à Huygens, Buffon, Bailly, etc., de mettre en parallèle la constitution géologique et les productions des planètes avec ce que nous observons sur un globe qui n'est qu'un atôme dans l'espace comparé à la masse des corps célestes ! Un point de vue aussi orgueilleusement rétréci ne semble-t-il pas assigner des limites à la puissance infinie ! Si les productions de la terre sont si variées, pour-

continens et varier leurs apparences. Les inégalités de la Lune sont toujours visibles, jamais aucun voile ne les couvre. Elle n'a donc ni vapeurs ni nuages : il lui manque une atmosphère pour les recevoir et des eaux pour les former. Les grands espaces qu'on avait pris pour des océans, ont des cavités où l'on voit l'ombre à côté de la lumière ; on n'aperçoit nulle part le niveau d'un fluide. Sa surface est entièrement raboteuse et aride ; tout y paraît tranquille et sans mouvement.

Il semble que Tycho l'un des grands bassins de la Lune ait renfermé un volcan immense d'où sont sortis des fleuves de lave dont les flots durcis forment l'assemblage de ces rayons extraordinaires qui l'entourent. L'eau de la Lune comme le suppose Buffon, serait-elle toujours

quoi ne pas admettre des créations animales, végétales et minérales ou appartenant à des règnes dont nous ne pouvons nous former aucune idée, qui se nourrissent et se multiplient d'une manière inconnue.

Nous répugnerait-il de croire qu'il existe dans chaque planète, brûlante ou refroidie, aride ou humectée, avec ou sans atmosphère, des êtres organisés qui, incompréhensibles à notre faible intelligence, échappent à ses plus bizarres conceptions ?

en état de glace, et cet état produirait-il ces mêmes rayonnemens? Que d'incertitudes, que de doutes!

La Lune nous laisse voir des plaines, des montagnes et le spectacle d'une terre semblable à la nôtre. Ces demeures pareilles demandent les mêmes habitans. Pourquoi la nature aurait-elle placé des êtres vivans dans un point de l'espace et abandonné tout le reste à la solitude et au silence? Au milieu de tant de globes plus vastes, la nature étendue, imposante, n'a pas été ordonnée pour un globe étroit et pour quelques individus. L'univers appartient à l'homme; l'homme en est l'habitant, puisqu'il le parcourt de la pensée et le décrit par son intelligence. Cette idée de la pluralité des mondes habités est une idée antique. Fontenelle a rajeuni ce système qui n'en est point un pour les esprits philosophiques: en formant ou en adoptant les conjectures il se renferma dans les bornes convenables. Huygens, qui écrivit aussi sur cette matière, se montra moins sage. Il ne se contente pas de placer des hommes et des animaux dans toutes les planètes, il examine quelles peuvent être les formes, les allures de ces animaux,

les sens que doivent avoir les hommes; il y retrouve les mêmes inventions que sur la terre; il y fait naître les sciences et particulièrement l'astronomie.

BAILLY. *Hist. de l'Astron.*, passim.

FIN.

Fautes à corriger dans les mesures barométriques publiées en 1829.

Page 154. Septembre, *lisez* : 8,0 et 10,0, *au lieu de* 8,4 et 8,0

Page 155. Septembre, *lisez* : 19,5 et 23,4, *au lieu de* 19,1 et 23,9.

Pag. 127, *lig.* 6, 7, 8 et 9, *lisez*: J'ai déduit mes moyennes thermométriques, des observations faites au lever du soleil et à 1 heure. Mes barométriques des seules observations de midi.

Fautes à corriger dans ces observations météorologiques.

Page 12, *ligne* 13me, *au lieu de* antérieures, *lisez* postérieures.